Ontario

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

FACTSHEET
ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 383/737 Publication Date: May 2005
Order#: 05-031 Last Reviewed: May 2005

Title: Filtering Maple Sap

Division: Agriculture and Rural

History: May 2005

Written by: Dave Chapeskie - Agroforestry Specialist/OMAFRA

Get Adobe Reader

NOTE: Some materials available here are in PDF (portable document file) format. To read them you need the FREE Acrobat Reader installed on your computer. The program is available for download (with installation instructions) at http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html

Table of Contents

1. Introduction
2. History and Development of Controlling Microorganisms in Maple Sap
3. Microorganisms in Sap
4. Types of Microorganisms Found in Maple Sap
5. Types of Sap Filters
6. Summary
7. Acknowledgements

Introduction

To produce high quality maple syrup every effort must be made to maintain high quality sap that is relatively free of microorganisms from the taphole to the evaporator.

Various species of bacteria, yeast, and mould may be found in maple sap. Sap is an ideal growth medium for microorganisms because it contains sugars (largely sucrose), minerals, and amino acids suitable for microbial growth and reproduction.

Growing microbial populations have two effects on sap. Firstly, enzymes secreted by microorganisms break down sucrose into glucose and fructose, which causes a darkening in syrup colour and a caramel taste; and secondly, microorganisms can cause off-flavour and increase maple syrup viscosity. These effects are intensified as the temperature warms and microbial growth increases significantly.

Research suggests that early sap flow reduction and stoppage in tapholes is also related to excessive growth of microorganisms. Therefore limiting, controlling and reducing microbial activity can have a two-fold benefit for maple producers: more sap and better quality sap and syrup.

There are a variety of methods to control or reduce microbial activity in maple sap. They include sanitary tapping, keeping sap cool in the sugar bush and storage tanks, boiling sap soon after it runs, keeping buckets, gathering tanks and storage tanks properly covered to keep out debris, use of germicidal ultraviolet irradiation, cleaning and sanitizing equipment, and filtration of sap by various means.

Ensuring that the sap collection system is properly installed and maintained will also help control microbial activity.

Figure 1. Bucket covers help keep out debris that can introduce microorganisms into the sap.

Filtration involves pouring or pumping sap through a filter or series of filters to remove suspended materials, including some of the microorganisms. Suspended material in sap may include small bits of bark and wood, dust or dirt, insects and any other debris that might fall into sap buckets or open storage tanks. It is important to remove this material from the sap by filtering as soon as possible since debris in sap can be a source of microbial contamination. Filtration of sap is accomplished by using gravity and/or pressure type filters at appropriate locations in the sap transfer system.

The major objective of filtering maple sap is to maintain and/or improve the quality of the sap and the maple products made from it. To date no scientific studies have been conducted to evaluate the extent of the improvement. However, maple producers have reported that filtering sap increases the quality of their maple syrup by as much as one full grade by improving the colour class.

The activity of microorganisms influences the length of time sap can be stored. To increase the safe storage period for sap requires either complete sterilization of the sap (ultraviolet irradiation) or control of the microbial population by keeping it at a low level so that any biochemical changes due to microorganisms in the sap before processing are minimal. Maple sap filtration will not overcome spoilage caused by microbial activity occurring in sap collection system. However, if filtration is carried out properly and storage conditions are unfavourable for microbial growth, it will maintain the quality of sap during storage for a longer period of time.

Microorganisms in sap range in size from hundreds of microns to less than one micron. Organisms less than 40 microns cannot usually be seen without the aid of a microscope, while organisms smaller than 1 micron cannot usually be seen without the use of an electron microscope. A micron is a metric unit of measurement, which is one millionth of a metre.

Microorganisms can grow rapidly when conditions are favourable and some species will even grow below freezing. Growth of microorganisms normally refers to the growth of populations of cells, which is the increase in the number of cells not the growth of individual cells. Limiting and/or reducing the number of microorganisms in sap improves the quality of it and the syrup produced from it will be lighter in colour.

The filtration of sap to remove microorganisms has been improved by developments in filtration and purification of water. Both small pore water filters and diatomaceous earth (D.E.) filters are being used to improve sap quality before boiling since they are effective in removing some of the microorganisms.

The presence of microorganisms in sap does not constitute a hazard since they are destroyed during the final boiling process. However, filtration, along with other methods of controlling, limiting and reducing microbial growth, are essential for the production of high quality maple syrup and should be considered as an important goal by all maple producers.

A 1999 Ontario survey indicated that 71% of maple producers filter their sap, while a 2003 survey of nearly 500 producers indicated 81% filter sap. The most common filtering method was using a coarse screen, following by pop-on filter bags. These surveys indicated that there is still considerable room for expansion and improvement of sap filtering in the industry since every producer could benefit from it. The coarse filtering methods most commonly used could be improved by adding sap-filtering equipment that removes some of the microorganisms.

This Factsheet provides information to assist maple producers initiate or upgrade sap-filtering methods.

History and Development of Controlling Microorganisms in Maple Sap

Placing covers on buckets to keep out rain and debris and using steel strainers in gathering tanks to remove twigs, buds, insects etc. has been practiced by maple producers for well over a century. To remove finer materials some producers placed closely woven burlap, flannel or fine screens over the metal strainers. Removing this material from the sap is important since these materials are sources of microorganisms that grow and reproduce in the sap, reducing its quality.

The practice of filtering sap as it was being dumped into storage tanks became popular 40–50 years ago. Producers made their own filter frames and used a press cloth prefilter or several layers of muslin over a hardware cloth screen.

Synthetic flat filters (Orlon® felt) were first used for filtering syrup in 1959. A non-woven rayon material called miracle cloth or maple prefilter paper was introduced at the same time. Synthetic prefilters and filters became popular with producers and gradually replaced most other materials.

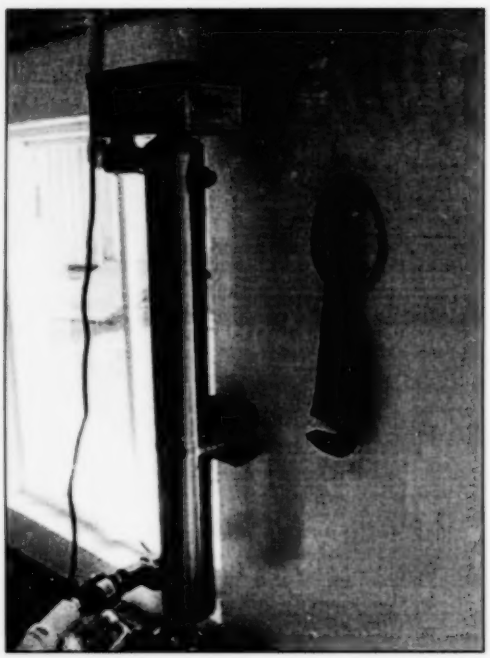
Figure 2. Proper installation and maintenance of tubing systems along with thorough cleaning and sanitation procedures are necessary for controlling microbial growth in them.

As tubing systems replaced buckets there was less chance of coarse foreign materials getting into the sap. However microorganisms developing at the taphole and in the tubing were a problem. Thorough cleaning and sanitation procedures are important in controlling microorganism growth and development in the tubing systems.

| Top of Page |

The ability to control and destroy microorganisms in sap improved around 1960 when ultraviolet irradiation to sterilize sap was tested. A commercial inline ultraviolet unit was successfully tested on sap in 1963. However, this equipment was considered too expensive and did not become popular until the early 1980s.

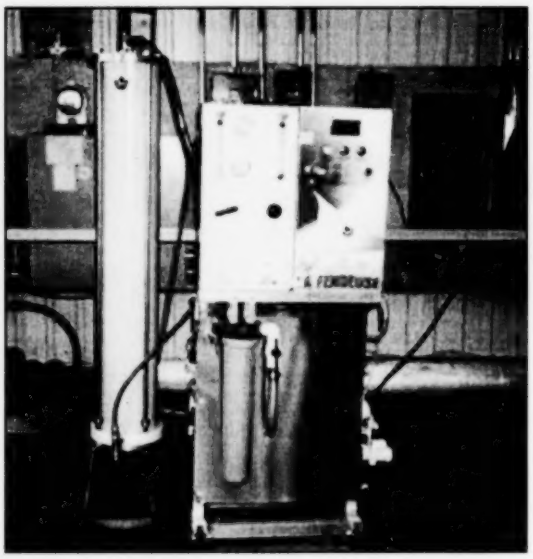
Figure 3. In-line ultraviolet sterilizing units are effective in killing bacteria and other microorganisms in sap. Research has found them more effective in destroying bacteria than yeasts.



It was found that sap contaminated with microorganisms could be stored, after irradiation, for several days at temperatures up to 4°C (39°F) without any further deterioration due to microbial fermentation. The use of inline ultraviolet lights expanded in the 1980s along with the increase in the use of Reverse Osmosis machines, which required high quality clear sap to operate efficiently.

Reverse Osmosis was first tested for the concentration of sap at the USDA Maple Research Laboratory in 1966. Results from tests conducted in 1966 and 1967 indicated that Reverse Osmosis could be used for partial concentration of maple sap. This research also recognized that microorganisms could cause damage to the modified cellulose acetate membranes of the Reverse Osmosis modules or form slime deposits on the membranes, which were capable of causing a marked decrease in the flux or flow rate of water through the membranes. It was therefore necessary to devise means of reducing the microbial population in the sap to the lowest possible level before it was supplied to the Reverse Osmosis unit. Furthermore, methods had to be developed for the control of microbial growth in the Reverse Osmosis machine during periods of idleness.

Figure 4. Reverse Osmosis machines are equipped with one or more in-line sap filters to remove contaminants prior to concentrating sap.



The first commercial Reverse Osmosis system for concentrating maple sap was installed in 1971. However, adaptation of Reverse Osmosis in the industry was slow with only six machines installed in the 1970s. This changed quickly in the early 1980s and by 1983 there were as many as 100 machines operating in maple operations in the United States and Canada. Reverse Osmosis machines are equipped with a small pore prefilter system capable of removing microorganisms down to 5 microns. Some producers use inline ultraviolet treatment of the sap before and after concentrating the sap. Others have installed small pore filters in the system before the sap reaches the Reverse Osmosis machine. Regardless of the methods used to reduce or destroy microorganisms, the efficiency and operation of the Reverse Osmosis unit will be enhanced and the resulting grade of maple syrup produced will usually be improved.

The introduction and use of small pore filters in the early 1980s was a major advancement in sap filtering. In addition to being used as a prefilter in Reverse Osmosis machines, small pore filters are used in various locations in sap delivery systems before reaching the evaporator. Inexpensive inline water filter housings made of reinforced polypropylene were found to be good for sap filtration and with disposable filter cartridges down to 5 microns, they greatly improved sap filtering by removing some of the microorganisms.

About 1988 an inexpensive sap prefilter known as a pop-on or pop filter was introduced. It is a bag type filter with a plastic adapter head that attaches to a sap line. It can be installed on the end of a mainline, on the vacuum extractor discharge or a pump station pipe. The bag filters used are in 50–100 micron range and will remove debris from sap prior to storage tanks.

Around 1990 diatomaceous earth (D.E.) sap filters were offered for sap filtering. This equipment was developed to filter water for swimming pools. When using it as a sap filter it is necessary to use food grade diatomaceous earth and to ensure that the filter is made of food grade approved material. The D.E. coating on the filter elements is called filter cake. It will remove micro-organisms down to the 1–3 micron range depending on the grade of D.E. used. The filter will clear up milky or cloudy sap, but several passes through the filter are necessary to do this. Maple producers using D.E. sap filters have found them to be effective in improving the clarity of maple sap and the quality of maple syrup. To date no specific research projects have been conducted on their use in the maple industry.

| Top of Page |

Microorganisms in Sap

Microbiology is the science that deals with the study of microscopic forms of life generally referred to as microorganisms. In sap, several species of bacteria, yeast, and mould may be found anywhere from the taphole to the evaporator.

Research confirms that sap is sterile (free of microorganisms) while flowing in maple wood xylem vessels. Following tapping microorganisms are found in the sap coming from the tapholes early in the season due to contamination from tree bark. Microbes are introduced into the sap by unsanitary tapping procedures and unsanitary collection and storage practices induce the growth of microorganisms in sap. Further contamination of sap occurs when buckets, gathering tanks, tubing and storage tanks are not completely emptied, cleaned and sanitized between sap runs, especially during the warm periods that commonly occur during the latter part of the sap season.

Microbial growth and development starts out slowly in the early part of the season when temperatures are cool and increases considerably during warm periods, especially when the temperature of the sap rises above the 7–10°C (45–50°F) range. Bacteria account for most of the contamination. The growth of microorganisms is generally affected by three factors: temperature, time and nutrient availability. Increased temperatures favour rapid division of microorganisms, thereby increasing their population over time. As they divide and increase in number, they use sugars in the sap as an energy source.

It is important to realize that although microbial contamination can sometimes largely be responsible for the production of lower quality syrup, other factors relating to sap chemistry and processing are often the cause.

The appearance of sap provides a clue to its condition. Clear, colourless sap with few microorganisms will produce lighter grades of maple syrup. Turbid, milky sap is fermenting due to the presence of microorganisms and will produce darker-coloured maple syrup. Some bacteria and yeast species produce pigments discharged into the sap, causing it to become green or reddish in colour, depending on the microorganisms involved.

Types of Microorganisms Found in Maple Sap

Bacteria

Bacteria are microscopic single cell organisms that reproduce by division into two identical cells. Under suitable conditions they multiply rapidly by each cell dividing into two daughter cells every 20–30 min., resulting in thousands of bacteria in a few hours. Some species of bacteria are capable of movement in sap while others can develop spores (e.g. *Bacillus*). Other species are able to form gummy capsules around the cell, which allows them to cling together in slimy stringy strands.

Genera of bacteria found in maple sap in early research projects included *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* and *Bacillus*.

Low temperatures (cool sap) will reduce their growth and keep down the number of bacteria. However, low temperatures will not entirely prevent the growth of these organisms since some species can continue to grow slowly at temperatures below freezing since the sugar in the sap prevents it from freezing when water freezes.

Early research on microorganisms in sap found that some bacteria affect syrup flavour; others syrup colour and still others do not affect either. (More research on the presence of bacteria and their effect on maple sap and syrup quality is needed.)

Yeasts

They are microscopic single cell organisms. They reproduce asexually by budding or sexually by the pairing of two mother cells that can lead to spore formation. Yeasts are chief agents of fermentation. Most yeasts do not develop the high population levels in sap that occurs with bacteria, but because yeast cells are larger than bacteria, fewer are required to produce turbidity in the sap. Yeasts can grow with or without oxygen.

The two most numerous genera of yeasts identified in sap are *Rhodotorula* and *Trichosporon*. Other yeasts found as contaminants of tapholes include species of *Candida*, *Torulopsis* and *Cryptococcus*.

The presence of yeast in sap is more directly related to syrup colour than the bacteria populations. Syrup colour darkens or lightens as yeast numbers increase or decrease.

Moulds

They are microscopic organisms that can be one or many cells. They are complex microorganisms that grow to the extent of being visible to the naked eye. Moulds produce thread-like filaments called hyphae, which branch like the roots of a plant. A collection of hyphae as seen with the naked eye is called mycelium.

They reproduce mainly by forming spores that can be transported by air currents, water or sap. Moulds usually grow on the surface of the sap in colonies forming a mat that is readily visible. They produce acids from the sugar in the sap and impart a characteristic moldy odour.

Several genera of moulds have been identified in sap, the main ones being *Aspergillus* and *Penicillium*. Low mould counts in maple tapholes have been found early in the sap season when the count of all microorganisms is quite low. They did not increase to high numbers later in the season like bacteria and some yeasts.

Types of Sap Filters

The two basic categories of sap filters used by maple producers are gravity flow and pressure. Gravity filters are commonly used in bucket operations where the sap is poured into gathering or storage tanks. Pressure filters are used in tubing and vacuum operations and in other situations where sap is pumped into storage tanks or between tanks. They are also used as prefilters in Reverse Osmosis machines.

The number of sap filters and types used in a maple operation vary depending on producer preference and the way in which sap is moved from the tree to the evaporator. To be most effective, sap should usually be filtered several times. In some situations producers pump sap through the same filter more than once in an effort to reduce or control microorganisms. Gravity filters remove mainly coarse materials from the sap and in doing so reduce the sources of contamination. In addition to coarse materials, pressure filters can also remove some of the microorganisms making them more effective in improving sap quality. In general, the finer the filter, the more effective the filtering process. When very fine filtration is desired, a series of filters down to as low as 0.5 microns are used to perform the filtering process in steps.

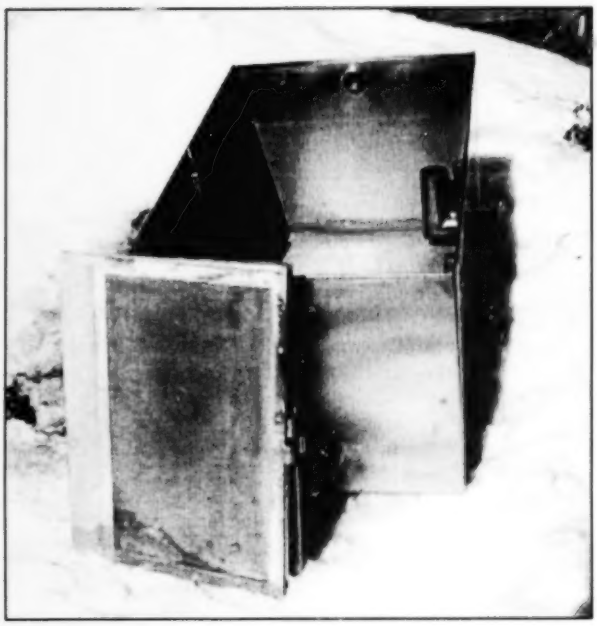
Regardless of the type of filter used, regular maintenance using proper procedures is necessary for them to be most effective in limiting and/or reducing contamination by microorganisms. Proper washing and drying of filters to avoid the risk of cross-contamination or damage to the filter and replacement of worn filters are important aspects of maintenance.

Gravity Sap Filters

Gathering Tank Strainers

In a bucket operation the first opportunity to filter the sap is when the sap is dumped into the gathering tank. All commercial metal gathering tanks made for sap collection have a metal strainer for removal of ice, bark, leaves, wood chips, and other coarse debris. To remove finer debris some producers use a fine nylon screen, which they place in a filter frame over the strainer in the gathering tank. Sap strainers in gathering tanks are important because the removal of this debris reduces the sources of contamination early in the process of moving the sap from the tree to evaporator.

Figure 5. Commercial gathering tanks are equipped with a metal strainer for removing ice, bark, leaves, wood chips and other coarse particles.



Sap should not be left in the bottom of the gathering tank between runs as this sap can contaminate fresh sap dumped in the tank on the next run. It is important to wash out the gathering tank and strainer at the end of each run with clean potable water.

Flat Sap Filters

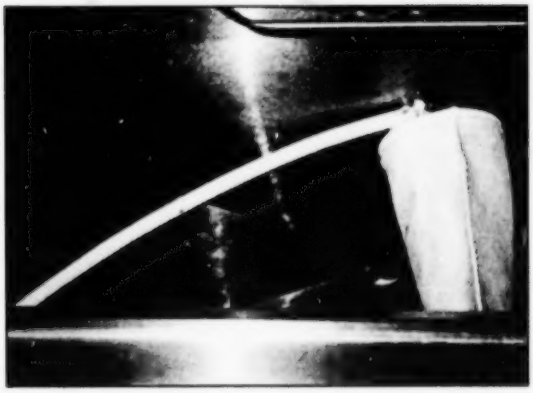
Commercially produced sap filter frames have been available for many years. They are used to filter sap into storage tanks. Stainless or nylon screens are used in the filter frames to support a synthetic flat filter that is usually polypropylene. A polyester flat prefilter can also be used in flat sap filter frames. Wash any synthetic filter materials often in hot water to remove contaminants. Do not wring out the filter as this can damage it and reduce its effectiveness in filtering. Air-dry the filters in the sun when possible.

Recently many producers have replaced their flat filters with pop filters or bag filters introduced in the late 1980s.

Pop Sap Filters

Pop sap filters are effective inexpensive sap filters known as a pop-on or pop filter. It is a polyester or polypropylene bag type filter with a plastic adapter head that allows attaching sap lines of several diameters to it by using the correct reducer bushings. The bag is equipped with a stainless steel ring that literally pops over the plastic head to hold it on. Pop sap filters, sometimes called bag filters, are used to remove coarse debris from the sap prior to storage.

Figure 6. Pop sap filters are used to remove coarse particles from the sap prior to storage.



They are supplied in 50 and 100-micron ratings and they do not filter out microorganisms suspended in the sap. Pop filters can be installed at the end of a mainline or the vacuum extractor discharge or on a pump station pipe. They are washable and can be used several times. They should be washed every day after the sap run or more often if they become plugged. Washing them after the sap run each day removes the debris and microorganisms that may contaminate the next run of sap.

When pop sap filters are used on the end of pressure lines, make sure the filter bag does not come off as it becomes clogged.

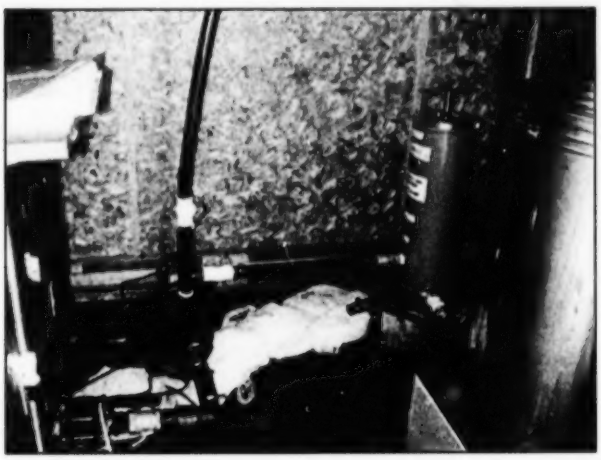
Pressure Sap Filters

Economy In-line Sap Filters

Economy in-line sap filters are available from maple equipment suppliers. They are inexpensive, easy to install and maintain. Most are water filters that work well for filtering sap.

| Top of Page |

Figure 7. In-line sap filters are commonly called small pore filters. They are effective in removing contaminants including some microorganisms.



There are many manufacturers of the filter housings and several types of filters. The most common cartridge filter is polypropylene. The economy in-line type sap filter housings or casings are often made of reinforced polypropylene as well. They are available with a pressure gauge and relief valve installed. Stainless steel filter housings are available but they are expensive.

In-line sap filters can be installed in the sap transfer system where the sap is under pressure. They are also used in Reverse Osmosis machines to prefilter the sap before going through the Reverse Osmosis membranes. These filters are commonly referred to as small pore filters.

Disposable filter cartridges are available that filter down to 0.5 microns. Re-usable filter bags are also available but producers do not use them as often. Small pore filters are rated according to the pore size of the material in the filters. The pore size is measured in microns; the lower the number, the smaller the pore size and the more effective the filter is in removing contaminants including some microorganisms. Some producers use multiple in-line sap filters in series starting with a larger pore size and gradually reducing it to one micron in the last filter.

Protect in-line sap filter housings against freezing. Do not leave sap in sap filters between runs as it may con-taminate fresh sap. Flush the filter daily with cold potable water to remove sap. The level of maintenance depends on the rate of flow of the sap, the nature and quantity of the contaminants and the type and pore size of the filter. Always follow manufacturer's instructions regarding their use and maintenance.

Since cartridge filters are disposable replace clogged filters with new ones.

Diatomaceous Earth (D.E.) Sap Filters

Diatomaceous earth (D.E.) sap filters are the most recent type of filter used by maple producers. Developed to filter water from swimming pools, they are effective filters that trap tiny particles and microorganisms.

Figure 8. Diatomaceous Earth (D.E.) sap filters are the most recent filter type used for sap filtering. They can trap tiny particles as well as some microorganisms.

Use a food-grade diatomaceous earth powder, available from maple equipment dealers. D.E. powder is microscopic silica skeletons of Diatoms that appear like tiny sponges when viewed under a microscope. When added to the filter the powder coats the filter elements or septums and forms a layer called filter cake. When the sap passes through the microscopic openings in the diatomaceous earth, particles including microorganisms 1–3 microns or larger are trapped.

The type of D.E. filters used by maple producers are classed as regenerative, i.e. the flow of sap through the clogged filter can be restored to a near original flow without taking the filter apart and washing it. The clogged filter cake is removed from the filter elements, then mixed internally and reapplied to them. The method varies depending on the manufacturer. After regenerating the flow several times all makes of D.E. filters must be taken apart and washed, new diatomaceous earth put in and reassembled for operation.

Many producers prefer to buy larger size filters. A larger unit increases the time between cleanings, which

require shutting off the pump and taking the filter apart. Protect all D.E. filters against freezing. If the D.E. filter clogs up quickly it usually means the filter is doing a good job in removing particles and contaminants. In all cases follow the manufacturer's instructions regarding set up, operation and maintenance.

Some maple producers have found D.E. sap filters clean cloudy or milky sap better than any other filter. However, it usually requires more than one pass through the filter to do this. Sap at the end of the season should be put through the filter several times. No matter how cloudy the sap is, you can usually make it clear with enough passes through the filter.

Summary

Sap filtering technology in the maple industry has greatly improved since the development of synthetic filters, followed by the use of pressure filters.

Many producers found that filtering sap is an effective method of increasing the quality of maple syrup by up to one full grade by improving the colour class. The effect of filtering on flavour is less apparent. A research project to evaluate the effect of filtering sap on the flavour of maple syrup is needed to determine if there is any significant improvement.

All maple producers should carefully plan the sap filtering requirements of their operation. The number and types of filters used depend on producer preference and the manner in which the sap is from the tree to the evaporator.

Filtering sap does not purify it completely. It does not remove all microorganisms but it is effective in controlling microbial development by removing debris from sap. Some filter types can remove or trap some of the microorganisms. Microorganisms remaining in the sap after filtering are not harmful since they are destroyed when the sap is boiled.

Combine sap filtering with other preventative measures to control or reduce microbial activity in maple sap. These include sanitary tapping, proper installation and maintenance of tubing, keeping sap cool in the sugar bush and storage tanks, boiling the sap soon after it runs, keeping buckets, gathering tanks and storage tanks properly covered, using germicidal ultraviolet lights, and proper cleaning and sanitizing of all equipment used in the sap transfer system.

The production of better quality maple products results in increased financial returns and improved customer satisfaction — two important goals of every maple producer.

Acknowledgements

The author wishes to acknowledge the assistance of Clarence Coons, Agroforestry consultant with the preparation of the Factsheet. Input provided by maple producers and others who reviewed the draft manuscript is appreciated. Assistance provided by the North American Maple Council and the Eastern Ontario Model Forest is also gratefully acknowledged.

| Top of Page |

For more information:
Toll Free: 1-877-424-1300
Local: (519) 826-4047
Email: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Crops Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français|
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This site is maintained by the Government of Ontario, Canada.

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: ag.info@omaf.gov.on.ca
© Copyright 2005 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: November 30, 2005

FICHE TECHNIQUE

FORESTERIE

GÉNIE AGRICOLE

COMMANDE N° 05-032

MAI 2005

AGDEX 383/737

Ontario Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

LA FILTRATION DE L'EAU D'ÉRABLE

D. Chapeskie

INTRODUCTION

Pour produire un sirop d'érable de haute qualité, tout doit être mis en œuvre pour préserver la qualité de l'eau d'érable en la gardant exempte de microorganismes, depuis l'entaille jusqu'à l'évaporateur.

L'eau d'érable peut renfermer différentes espèces de bactéries, de levures et de moisissures. Elle est un milieu de croissance idéal pour les microorganismes, car elle contient des sucres (surtout du sucrose), des minéraux et des acides aminés qui favorisent la prolifération et la reproduction des bactéries.

La prolifération des populations microbiennes a deux conséquences sur l'eau d'érable. D'abord, les enzymes sécrétées par les microorganismes décomposent le sucrose en glucose et en fructose, ce qui fait foncer le sirop et lui donne un goût de caramel. Ensuite, les microorganismes peuvent donner un mauvais goût au sirop et augmenter sa viscosité. Ces effets sont intensifiés avec l'adoucissement des températures et l'aggravation de la prolifération microbienne.

Selon certaines études, la réduction et l'arrêt de l'écoulement de l'eau d'érable dans les entailles en début de coulée sont parfois attribuables à une trop forte charge en microorganismes. Par conséquent, les mesures visant à contrer l'activité microbienne sont doublement avantageuses pour les acériculteurs : elles signifient plus d'eau d'érable et une meilleure qualité d'eau et de sirop.

Voici différentes méthodes permettant de contrer l'activité microbienne dans l'eau d'érable : respecter des règles d'hygiène lors de l'entaillage, garder l'eau d'érable fraîche dans l'érablière et les réservoirs d'emmagasinage, faire bouillir l'eau d'érable le plus tôt possible après la coulée, munir de couvercles convenables les seaux ainsi que les réservoirs de récolte et d'emmagasinage pour garder l'eau d'érable exempte d'impuretés, stériliser l'eau d'érable par un traitement aux rayons ultraviolets, utiliser du matériel de nettoyage et d'assainissement et filtrer l'eau d'érable de différentes manières.

Un bon moyen de freiner l'activité microbienne est de veiller à ce que le réseau de collecte de l'eau d'érable soit bien installé et bien entretenu.

FIGURE 1. Les couvercles sur les seaux empêchent les débris de s'accumuler dans l'eau d'érable et d'y introduire des microorganismes.

La filtration consiste à faire passer l'eau d'érable soit par gravité, soit par pompage à travers un ou plusieurs filtres destinés à la débarrasser de certains microorganismes et d'autres matières en suspension, dont les petites particules d'écorce et de bois, de poussière ou de saleté, les insectes et autres débris qui peuvent tomber dans les seaux ou dans les réservoirs d'emmagasinage qui ne sont pas munis de couvercles. Il est important de débarrasser l'eau d'érable de ces matières en la filtrant le plus tôt possible, étant donné que les débris peuvent être une source de contamination microbienne. La filtration de l'eau d'érable se fait au moyen de filtres-presses (qui filtrent l'eau d'érable sous pression) ou de filtres par gravité, selon le type qui convient le mieux à l'endroit où on les installe dans le système de transfert de l'eau d'érable.

La filtration vise avant tout à maintenir ou à améliorer la qualité de l'eau d'érable et des produits qu'on en tire. À ce jour, aucune étude scientifique n'a évalué le degré

d'amélioration de la qualité de l'eau d'érable apporté par la filtration. Selon les acériculteurs, la filtration augmenterait la qualité du sirop d'érable au point de hausser de un niveau sa classe de couleur.

L'activité des microorganismes influence la durée d'entreposage de l'eau d'érable. Pour augmenter la durée d'entreposage sécuritaire, il faut soit stériliser complètement l'eau d'érable au moyen d'une lampe ultraviolette ou maîtriser les populations microbiennes, afin que les microorganismes présents produisent le moins possible de réactions biochimiques avant la transformation. La filtration n'élimine pas les pertes dues à l'activité microbienne qui a cours dans le réseau de collecte de l'eau d'érable. Toutefois, si la filtration est bien réalisée et que les conditions d'entreposage ne sont pas propices à la prolifération bactérienne, elle maintiendra la qualité de l'eau d'érable entreposée pendant plus longtemps.

La taille des microorganismes présents dans l'eau d'érable varie de centaines de microns à moins de un micron. Il faut normalement un microscope pour déceler les organismes de moins de 40 microns, et un microscope électronique pour déceler ceux dont la taille est inférieure à 1 micron. Le micron est l'unité de mesure métrique qui correspond à un millionième de mètre.

Les microorganismes prolifèrent rapidement quand les conditions leur sont favorables. Certains d'entre eux se multiplient même sous le point de congélation. Le fait de lutter contre la prolifération des microorganismes dans l'eau d'érable améliore la qualité de celle-ci, ce qui donne un sirop d'une couleur plus claire.

La filtration destinée à débarrasser l'eau d'érable des microorganismes a bénéficié des progrès réalisés en matière de filtration et de purification de l'eau. On utilise à la fois les filtres à mailles fines et les filtres à diatomées qui servent à filtrer l'eau pour améliorer la qualité de l'eau d'érable avant de la faire bouillir, étant donné que ces filtres éliminent efficacement certains microorganismes.

Les microorganismes présents dans l'eau d'érable ne sont pas à craindre étant donné qu'ils sont détruits durant l'ébullition. Toutefois, la filtration de même que d'autres méthodes destinées à contrer la prolifération microbienne sont essentielles à la production de sirop d'érable de haute qualité et doivent être au cœur des préoccupations de tout acériculteur.

Dans un sondage mené en Ontario en 1999, 71 % des acériculteurs disaient filtrer leur eau d'érable. Selon un autre sondage, mené cette fois en 2003 auprès de presque 500 producteurs, ce pourcentage serait passé à 81 %. La méthode de filtration la plus fréquente consiste à utiliser une trame métallique à grosses mailles, puis un filtre à sac. Ces sondages révèlent qu'il y a encore énormément de place pour le développement et l'amélioration des systèmes de filtration de l'eau d'érable au sein de l'industrie, compte tenu que de tels progrès profiteraient à l'ensemble des acériculteurs. Les méthodes de filtration à l'aide d'une trame métallique à grosses mailles les plus couramment utilisées pourraient être améliorées par l'ajout d'un système de filtration conçu pour éliminer certains microorganismes.

La présente fiche technique fournit de l'information destinée à aider les acériculteurs à mettre en place des méthodes de filtration de l'eau d'érable et à améliorer leurs méthodes actuelles.

ÉVOLUTION DES MÉTHODES D'ÉLIMINATION DES MICROORGANISMES DANS L'EAU D'ÉRABLE

Déjà il y a plus d'un siècle, les acériculteurs plaçaient des couvercles sur les seaux pour empêcher la pluie et les débris d'y entrer, et utilisaient des passoires en acier dans les réservoirs de récolte pour en retirer les brindilles, bourgeons, insectes et autres. Afin de se débarrasser des particules plus fines, certains plaçaient de la toile de jute tissée serrée, de la flanelle ou une toile métallique fine au-dessus de la passoire. Il est important de débarrasser l'eau d'érable de ces impuretés, car elles sont des sources de microorganismes qui prolifèrent et se multiplient, au détriment de la qualité de l'eau d'érable.

La pratique qui consiste à filtrer l'eau d'érable au moment où elle est transvidée dans les réservoirs d'emmagasinage s'est répandue il y a 40–50 ans. Les producteurs fabriquaient leurs propres cadres à filtres et utilisaient un préfiltre formé d'une pattemouille ou de plusieurs couches de mousseline au-dessus d'un grillage métallique.

C'est en 1959 que les filtres plats synthétiques (feutre et Orlon®) ont servi pour la première fois à la filtration du sirop. Un « filtre en papier » fait de rayonne non tissée a été introduit en même temps. Les filtres et préfiltres synthétiques ont gagné en popularité auprès des producteurs et ont graduellement remplacé la plupart des autres produits.

L'avènement de la tubulure, qui a remplacé les seaux, a réduit les risques de contamination de l'eau d'érable par des corps étrangers grossiers, sans toutefois éliminer le problème que posaient les microorganismes qui prolifèrent dans l'entaille et la tubulure. Des méthodes de nettoyage et d'assainissement rigoureuses sont nécessaires pour freiner la prolifération des microorganismes dans la tubulure.

L'efficacité à détruire les microorganismes dans l'eau d'érable s'est améliorée vers 1960 lorsqu'on a mis à l'essai

FIGURE 2. Pour bien maîtriser la prolifération microbienne, il faut apporter beaucoup de soin à l'installation, à l'entretien, au nettoyage et à l'assainissement de la tubulure.

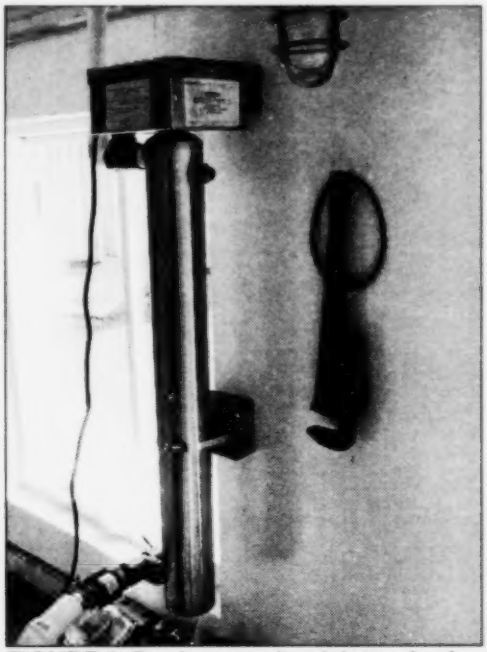


FIGURE 3. Des lampes ultraviolettes à même la canalisation sont un moyen efficace de stériliser l'eau d'érable en détruisant les bactéries et autres microorganismes qui s'y trouvent. Des études ont montré que ces lampes détruisent plus efficacement les bactéries que les levures.

des lampes à rayons ultraviolets pour stériliser l'eau d'érable. En 1963, l'utilisation d'une lampe ultraviolette à même la canalisation a donné des résultats probants. Considéré comme étant trop coûteuse, cette technologie ne s'est répandue qu'au début des années 1980.

On a découvert que l'eau d'érable contaminée par des microorganismes pouvait être entreposée, après irradiation, pendant plusieurs jours à des températures allant jusqu'à 4 °C (39 °F) sans que se poursuive la détérioration attribuable à la fermentation microbienne. L'utilisation de lampes ultraviolettes s'est répandue au cours des années 1980. À la même époque, on a assisté à une utilisation accrue des osmoseurs (aussi appelés concentrateurs par osmose inverse) qui, pour fonctionner efficacement, ont besoin d'une eau d'érable claire de grande qualité.

L'efficacité des osmoseurs a été testée pour la première fois en 1966 dans le laboratoire de recherche sur l'érable du USDA. Les tests menés en 1966 et 1967 ont mené à la conclusion que ces appareils pouvaient servir à une concentration partielle de l'eau d'érable. Cette recherche a également fait ressortir que les microorganismes pouvaient endommager les membranes en acétate de cellulose modifiée des osmoseurs ou y former des dépôts visqueux, capables de ralentir de façon marquée l'écoulement ou le débit de l'eau d'érable à travers les membranes. Il fallait donc trouver des moyens de réduire au minimum les populations microbiennes dans l'eau d'érable avant que celle-ci ne parvienne à l'osmoseur. De plus, des méthodes devaient être élaborées pour freiner la prolifération microbienne dans l'osmoseur durant les périodes d'inactivité.

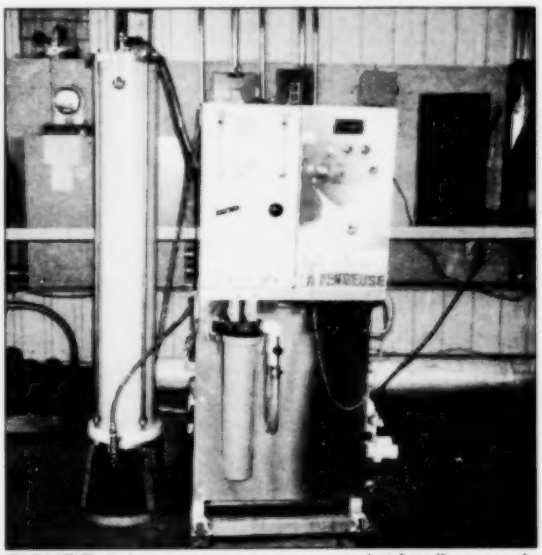


FIGURE 4. Les osmoseurs sont dotés d'un ou de plusieurs filtres à eau d'érable installés à même la canalisation et destinés à éliminer les contaminants avant la concentration de l'eau d'érable.

Le premier osmoseur commercial destiné à la concentration de l'eau d'érable a été installé en 1971. L'adaptation du procédé de l'osmose inverse à l'industrie de l'érable a toutefois été lente à se faire, six appareils seulement ayant été installés dans les années 1970. La situation a changé rapidement au début de la décennie suivante. Dès 1983, 100 osmoseurs étaient en opération dans des exploitations acéricoles aux États-Unis et au Canada. Les osmoseurs sont dotés d'un système de préfiltres à mailles fines capables de retenir des

microorganismes aussi petits que 5 microns. Certains producteurs ajoutent une lampe ultraviolette dans la tuyauterie pour stériliser l'eau d'érable avant et après l'avoir concentrée. D'autres installent des filtres à mailles fines dans le réseau en amont de l'osmoseur. Quelle que soit la méthode utilisée pour détruire les microorganismes, toutes contribuent en principe à améliorer le rendement et le fonctionnement de l'osmoseur ainsi que la classe de sirop d'érable obtenue.

L'introduction et l'utilisation de filtres à mailles fines au début des années 1980 marquèrent un pas important dans la filtration de l'eau d'érable. En plus de servir à la préfiltration dans les osmoseurs, les filtres à mailles fines sont utilisés en divers points de la tubulure en amont de l'évaporateur. Des boîtiers de filtres à eau peu coûteux en polypropylène renforcé, installés à même la canalisation, se sont révélés bien adaptés à la filtration de l'eau d'érable. Conjugués à des cartouches filtrantes jetables efficaces jusqu'à 5 microns, ces boîtiers ont beaucoup amélioré l'efficacité de la filtration de l'eau d'érable en la débarrassant de certains microorganismes.

Vers 1988, un préfiltre à eau d'érable peu coûteux, appelé filtre à sac, a été introduit. Il est doté d'un adaptateur en plastique qui le relie à la tubulure. Il peut être installé à la sortie du collecteur, sur le relâcheur extracteur ou sur un tuyau de la station de pompage. Les filtres à sac utilisés varient de 50 à 100 microns et éliminent les débris dans l'eau d'érable avant les réservoirs d'emmagasinage.

Vers 1990, les filtres à eau d'érable à diatomées sont apparus sur le marché. Ces filtres avaient d'abord été conçus pour filtrer l'eau des piscines. Si on les utilise pour filtrer l'eau d'érable, il faut utiliser de la terre de diatomées de qualité alimentaire et veiller à ce que le filtre soit lui aussi d'un matériau de qualité alimentaire approuvé. L'enduit de diatomées sur l'élément filtrant s'appelle gâteau de filtration. Celui-ci élimine les microorganismes ayant une taille de l'ordre de 1 à 3 microns, selon la qualité de la terre de diatomées utilisée. Le filtre éclaircit l'eau d'érable d'aspect laiteux ou trouble, mais seulement après plusieurs passages à travers le filtre. Selon les acériculteurs qui utilisent des filtres à eau d'érable à diatomées, ceux-ci améliorent efficacement la transparence de l'eau d'érable et la qualité du sirop d'érable. À ce jour, aucun projet de recherche n'a été mené sur l'utilisation de ces filtres en acériculture.

MICROORGANISMES PRÉSENTS DANS L'EAU D'ÉRABLE

La microbiologie est la science qui étudie les formes de vie microscopiques qu'on appelle généralement, microorganismes. De l'entaille à l'évaporateur, on trouve dans l'eau d'érable plusieurs espèces de bactéries, de levures et de moisissures.

Des études ont confirmé que l'eau d'érable est au départ stérile (exempte de microorganismes) lorsqu'elle circule dans les vaisseaux du xylème du bois de l'érable. Une fois l'arbre entaillé, des microorganismes sont présents dans l'eau d'érable récoltée de l'entaille et ce, dès le début de la saison, par suite de la contamination provenant de l'écorce de l'arbre. Les microbes sont introduits dans l'eau d'érable à la faveur de méthodes d'entaillage non hygiéniques et de pratiques de récolte et d'entreposage qui favorisent la prolifération des microorganismes. Parmi les autres sources de contamination de l'eau d'érable, il y a les seaux, les réservoirs de récolte, la tubulure et les réservoirs d'emmagasinage qui ne sont pas complètement vidés, nettoyés et assainis entre les coulées, surtout pendant les périodes de redoux qui surviennent fréquemment vers la fin de la saison des sucres.

Les microbes apparaissent et se multiplient lentement au début de la saison quand les températures sont encore froides. Leurs populations explosent quand le temps s'adoucit et que les températures de l'eau d'érable dépassent les 7–10 °C (45–50 °F). Les bactéries sont responsables du gros de la contamination. La prolifération des microorganismes est généralement influencée par trois facteurs : la température, le temps écoulé et la disponibilité des éléments nutritifs. L'élévation des températures favorise une division rapide des microorganismes et en fait gonfler les populations. Pour se diviser et se multiplier, les microorganismes utilisent les sucres présents dans l'eau d'érable comme source d'énergie.

Il faut être conscient que même si la contamination microbienne peut parfois être la grande responsable dans la production d'un sirop de piètre qualité, d'autres facteurs liés à la chimie de l'eau d'érable et à sa transformation sont souvent en cause.

L'aspect de l'eau d'érable donne un indice de sa qualité. Une eau d'érable claire et incolore comportant peu de microorganismes donnera un sirop d'érable d'une classe de couleur plus claire. Une eau d'érable trouble et laiteuse fermente sous l'action des microorganismes et donnera un sirop plus foncé. Certaines espèces de bactéries et de levures produisent des pigments qui, une fois libérés dans l'eau d'érable, donnent à celle-ci une teinte verdâtre ou rougeâtre, selon les microorganismes en jeu.

TYPES DE MICROORGANISMES TROUVÉS DANS L'EAU D'ÉRABLE

Bactéries

Les bactéries sont des organismes unicellulaires microscopiques qui se reproduisent par division en cellules identiques. Sous des conditions qui leur sont favorables, elles se multiplient rapidement, une cellule mère donnant deux cellules filles toutes les 20 à 30 minutes, ce qui se traduit par l'apparition de milliers de bactéries en l'espace

de quelques heures. Certaines espèces de bactéries se déplacent dans l'eau d'érable tandis que d'autres fabriquent des spores (c'est notamment le cas des espèces du genre *Bacillus*). D'autres espèces forment des capsules gommeuses autour de la cellule ce qui leur permet de s'agglutiner en filaments visqueux.

Selon les premiers projets de recherche menés, les bactéries présentes dans l'eau d'érable appartiendraient notamment aux genres *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* et *Bacillus*.

Des températures basses (une eau d'érable froide) ralentissent la prolifération des bactéries et en maîtrisent les populations. Cependant, il ne faut pas compter uniquement sur le froid pour maîtriser ces organismes. En effet, certaines espèces continuent à se multiplier, quoique lentement, sous le point de congélation étant donné que la teneur en sucre de l'eau d'érable empêche celle-ci de geler quand l'eau gèle.

Les premières recherches sur les microorganismes trouvés dans l'eau d'érable ont permis d'établir que certaines bactéries influencent le goût du sirop, que d'autres influencent sa couleur et que d'autres encore sont sans effet sur le goût et la couleur. (Des travaux de recherche sont nécessaires pour déterminer les bactéries présentes et leur influence sur la qualité de l'eau d'érable et du sirop d'érable.)

Levures

Les levures sont des organismes unicellulaires microscopiques. Elles se reproduisent par voie asexuée, par bourgeonnement, ou par voie sexuée, par l'accouplement de deux cellules mères qui peut mener à la formation de spores. Les levures sont les agents clés de la fermentation. Dans l'eau d'érable, la plupart des levures n'atteignent pas les niveaux de populations qu'atteignent les bactéries, mais étant donné que les cellules de levures sont plus grosses que celles des bactéries, il en faut moins pour que l'eau d'érable devienne trouble. Les levures prolifèrent avec ou sans oxygène.

Les deux genres de levures identifiés le plus souvent dans l'eau d'érable sont *Rhodotorula* et *Trichosporon*. Parmi les autres levures qui contaminent les entailles, mentionnons certaines espèces de *Candida*, *Torulopsis* et *Cryptococcus*.

Davantage que les populations de bactéries, ce sont les levures présentes dans l'eau d'érable qui donnent au sirop sa couleur. La couleur du sirop est plus foncée ou plus pâle selon que les populations de levures sont plus ou moins grandes.

Moisissures

Ce sont des organismes microscopiques complexes, uni ou pluricellulaires, qui prolifèrent au point de devenir visibles à l'œil nu. Les moisissures produisent des filaments qu'on appelle hyphes, qui se ramifient comme des racines. Le terme mycélium désigne un amas d'hyphes visibles à l'œil nu.

Les moisissures se reproduisent surtout en formant des spores qui sont transportées par les courants d'air, l'eau ou l'eau d'érable. Elles apparaissent habituellement à la surface de l'eau d'érable où leurs colonies forment des taches veloutées facilement visibles. Elles produisent des acides à partir des sucres contenus dans l'eau d'érable et dégagent une odeur de moisi caractéristique.

Les moisissures identifiées dans l'eau d'érable appartiennent à plusieurs genres, les principaux étant *Aspergillus* et *Penicillium*. En début de saison, les moisissures se trouvent en petit nombre dans les entailles, comme d'ailleurs les microorganismes en général. Contrairement aux bactéries et à certaines levures, les moisissures ne voient pas leur nombre augmenter en flèche plus tard dans la saison.

TYPES DE FILTRES À EAU D'ÉRABLE

Les acériculteurs utilisent deux grands types de filtres à eau d'érable : les filtres par gravité et les filtres-presses. On utilise communément les filtres par gravité dans les exploitations où l'on récolte l'eau d'érable dans des seaux que l'on transvide dans des réservoirs de récolte ou dans des réservoirs d'emmagasinage. On utilise les filtres-presses dans les exploitations dotées de tubulures sous vide ainsi que dans d'autres situations où l'eau d'érable est pompée dans des réservoirs d'emmagasinage ou d'un réservoir à l'autre. Ils servent aussi de préfiltres dans les osmoseurs.

Le nombre et le type de filtres à eau d'érable utilisés dans une exploitation acéricole dépendent de la préférence du producteur et de la façon dont l'eau d'érable est acheminée des érables à l'évaporateur. Pour un maximum de résultats, l'eau d'érable doit être filtrée plusieurs fois. Dans certaines situations, les producteurs pompent plus d'une fois l'eau d'érable à travers le même filtre dans le but de détruire les microorganismes. Les filtres par gravité retirent les particules grossières de l'eau d'érable et, ce faisant, réduisent les sources de contamination. En plus de retirer les particules grossières, les filtres-presses débarrassent l'eau d'érable de certains microorganismes, ce qui les rend plus efficaces à améliorer la qualité de l'eau d'érable. En général, plus le filtre est fin, plus il filtre efficacement. Des filtres installés en série peuvent réussir à éliminer des particules aussi fines que 0,5 micron.

Indépendamment du type de filtre utilisé, l'efficacité des filtres réclame un entretien périodique réalisé suivant un protocole visant à éliminer la contamination par les microorganismes. L'entretien oblige notamment à laver et à sécher les filtres de manière à éviter qu'ils ne s'endommagent ou qu'ils ne soient soumis à des risques de contamination croisée, et à remplacer ceux qui sont usés.

Filtres par gravité

Passoires dans les réservoirs de récolte

Dans une exploitation de collecte au seau, la première occasion de filtrer l'eau d'érable se présente lorsque celle-ci est transvidée dans le réservoir de récolte. Tous les réservoirs de récolte métalliques commerciaux destinés à la collecte de l'eau d'érable sont pourvus d'une passoire métallique qui retient la glace, l'écorce, les feuilles, les éclats de bois et autres débris grossiers. Pour retirer les débris plus fins, certains producteurs utilisent des tamis en nylon qu'ils placent dans un cadre au-dessus de la passoire du réservoir de récolte. Les passoires des réservoirs de récolte jouent un rôle important car, en débarrassant l'eau d'érable des débris, elles réduisent les sources de contamination au tout début du processus menant l'eau d'érable des arbres à l'évaporateur.

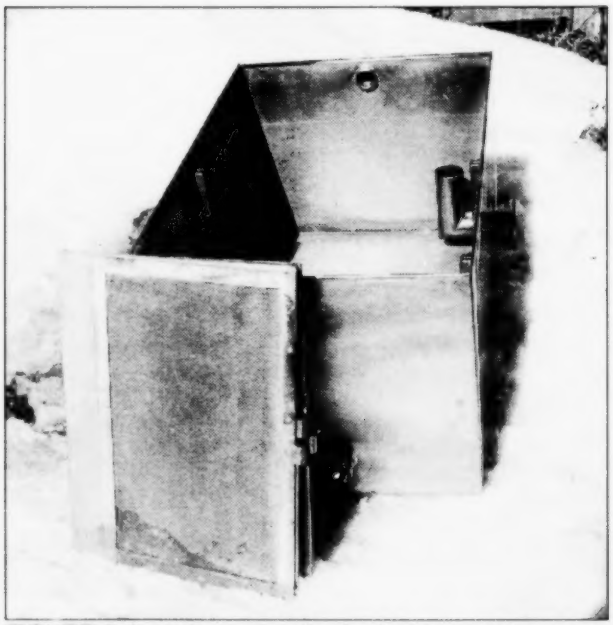


FIGURE 5. Les réservoirs de récolte commerciaux sont dotés d'une passoire métallique qui retient la glace, l'écorce, les feuilles, les éclats de bois et autres débris grossiers.

Ne jamais laisser l'eau d'érable séjourner dans le fond du réservoir de récolte entre les coulées, par crainte qu'elle ne contamine l'eau d'érable fraîche versée dans le réservoir à la coulée suivante. Il faut laver avec de l'eau potable propre le réservoir de récolte ainsi que la passoire à la fin de chaque coulée.

Filtres à eau d'érable plats

On trouve sur le marché depuis de nombreuses années des cadres de filtres à eau d'érable qui servent à filtrer l'eau d'érable dans les réservoirs d'emmagasinage. Des tamis en nylon ou en acier inoxydable sont installés dans les cadres pour supporter un filtre plat synthétique qui est habituellement fait de polypropylène. Un préfiltre plat en polyester peut aussi être utilisé dans des cadres plats. Laver souvent à l'eau chaude les tissus synthétiques servant à la filtration afin de les débarrasser des contaminants. Éviter de tordre les filtres, par crainte de les endommager et d'en réduire l'efficacité. Faire sécher les filtres à l'air et, si possible, au soleil.

Depuis peu, de nombreux producteurs ont remplacé leurs filtres plats par des filtres à sac apparus sur le marché vers la fin des années 1980.

Filtres à sac

Les filtres à sac sont des filtres à eau d'érable peu coûteux et efficaces. Ce sont des filtres en forme de sacs en polyester ou en polypropylène dotés d'un adaptateur en plastique qui permet d'y attacher des éléments de la tubulure de différents diamètres au moyen de raccords réducteurs. Le sac est pourvu d'un anneau en acier inoxydable qui s'ajuste à la tête de plastique pour la maintenir en place. Les filtres à sac servent à enlever les débris grossiers avant l'entreposage.

FIGURE 6. Les filtres à sac servent à débarrasser l'eau d'érable des particules grossières avant l'entreposage.

On les choisit pour qu'ils filtrent des particules de 50 ou de 100 microns. Ils ne filtrent pas les microorganismes en suspension dans l'eau d'érable. Les filtres à sac peuvent être installés à la sortie du collecteur, sur le relâcheur extracteur ou sur un tuyau de la station de pompage. Ils sont lavables et réutilisables plusieurs fois. Il faut les laver tous les jours après la coulée ou plus souvent s'ils deviennent obstrués. Le fait de les laver chaque jour après la coulée élimine les débris et les microorganismes qui peuvent contaminer la coulée suivante.

Lorsque des filtres à sac sont utilisés à la fin des tuyaux sous pression, s'assurer qu'ils ne se détachent pas s'ils deviennent obstrués.

Filtres-presses

Filtres-presses économiques à même la tubulure

Les fournisseurs de matériel acéricole offrent des filtres-presses économiques qui s'installent dans la tubulure. Ils sont peu coûteux et faciles à installer et à entretenir. La plupart sont des filtres à eau qui conviennent à la filtration de l'eau d'érable.

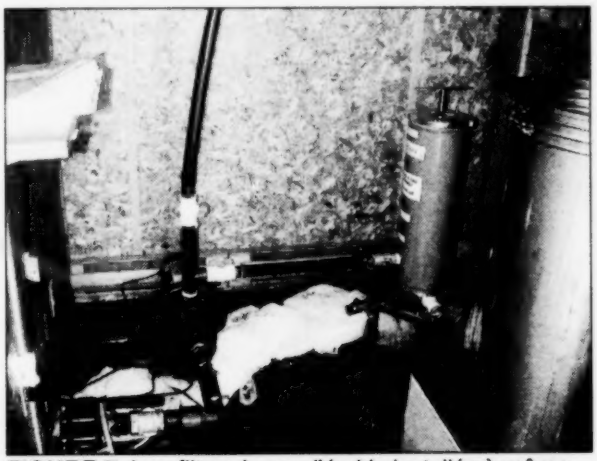


FIGURE 7. Les filtres à eau d'érable installés à même la tubulure sont communément appelés filtres à porosité fine. Ils enlèvent efficacement les contaminants, y compris certains microorganismes.

Il existe de nombreux fabricants de boîtiers à filtre et plusieurs types de filtres. Les filtres à cartouche les plus courants sont en polypropylène. Les boîtiers des filtres à eau d'érable économiques installés à même la tubulure sont souvent faits eux aussi de polypropylène renforcé. Ils viennent avec manomètre et soupape de surpression. Il se vend aussi des boîtiers à filtre en acier inoxydable, mais ils sont chers.

Les filtres à eau d'érable installés à même la tubulure peuvent l'être à un point du réseau où l'eau d'érable est sous pression. Ils sont aussi utilisés dans les osmoseurs pour préfiltrer l'eau d'érable en amont des membranes d'osmose inverse. Ces filtres sont tous communément désignés filtres à porosité fine.

Des cartouches filtrantes jetables sont offertes sur le marché pour filtrer les particules allant jusqu'à 0,5 micron. Il se vend aussi sur le marché des sacs filtrants réutilisables, mais les producteurs les utilisent moins. Les filtres à porosité fine sont classés selon la grosseur des alvéoles du matériau filtrant. La grosseur des alvéoles est mesurée en microns; plus le nombre est petit, plus la grosseur des alvéoles est petite et plus l'efficacité du filtre à éliminer les contaminants, dont certains microorganismes, est grande. Certains producteurs installent dans la tubulure une série de filtres à eau d'érable à grosseur de porosité décroissante pour finir avec un filtre à 1 micron.

Protéger du gel les boîtiers de ces filtres. Ne pas laisser d'eau d'érable dans les filtres entre les coulées, par crainte de contaminer l'eau d'érable fraîche. Rincer le filtre quotidiennement à l'eau froide afin de retirer l'eau d'érable. Le niveau d'entretien dépend de la vitesse d'écoulement de l'eau d'érable, de la nature et de la quantité des contaminants ainsi que du type de filtre et de la grosseur de ses alvéoles. Toujours suivre les recommandations du fabricant quant à l'utilisation et à l'entretien.

Comme les filtres sont jetables, remplacer les filtres bouchés par des filtres neufs.

Filtres à diatomées

Les filtres à eau d'érable à diatomées sont le type de filtres le plus récent qu'emploient les acériculteurs. Conçus pour filtrer l'eau des piscines, ils filtrent efficacement les petites particules et les microorganismes.

FIGURE 8. Les filtres à eau d'érable à diatomées sont les derniers-nés des filtres servant à filtrer l'eau d'érable. Ils peuvent piéger des particules infimes ainsi que certains microorganismes.

Utiliser de la terre de diatomées de qualité alimentaire offerte par les fournisseurs de matériel acéricole. La terre de diatomées est un dépôt siliceux microscopique composé de restes de diatomées qui font penser à de petites éponges quand on les observe au microscope. Ajoutée au filtre, la terre de diatomées enduit l'élément filtrant ou la couche de support et forme ce qu'on appelle un gâteau de filtration. Quand l'eau d'érable passe à travers les ouvertures microscopiques de la terre de diatomées, les particules et microorganismes d'une taille aussi petite que 1 à 3 microns s'y trouvent piégés.

Les filtres à diatomées types utilisés par les acériculteurs sont classés comme étant régénératifs, c.-à-d. que l'écoulement de l'eau d'érable à travers le filtre obstrué peut être rétabli presque comme à l'origine sans avoir à démonter le filtre ni à le laver. Le gâteau de filtration obstrué est retiré des éléments filtrants, puis remué et réinstallé. La méthode varie selon le fabricant. Quelle que soit la marque de filtre, après avoir régénéré l'écoulement à plusieurs reprises, il faut désassembler le filtre de diatomées et le laver, remplacer la terre et assembler le filtre à nouveau.

Nombreux sont les producteurs qui préfèrent acheter des filtres plus gros. Plus le filtre est gros, plus il peut s'écouler de temps entre deux nettoyages successifs, opérations qui obligent à arrêter la pompe et à désassembler le filtre. Protéger du gel tous les filtres à diatomées. Si le filtre à diatomées devient obstrué, c'est dire qu'il est efficace et qu'il retient les particules et les contaminants. Dans tous les cas, suivre les directives du fabricant en ce qui a trait à l'installation, au fonctionnement et à l'entretien des filtres.

Certains acériculteurs estiment que les filtres à diatomées nettoient mieux l'eau d'érable trouble ou laiteuse que tout autre filtre. Toutefois, il faut habituellement plus d'un passage par le filtre pour y parvenir. À la fin de la saison, l'eau d'érable doit circuler par le filtre plusieurs fois. Quel que soit le degré de turbidité de l'eau d'érable, il est généralement possible de la rendre claire en la faisant traverser le filtre un nombre suffisant de fois.

RÉSUMÉ

La technologie de filtration de l'eau d'érable a beaucoup évolué depuis l'avènement des filtres synthétiques, puis des filtres-presses.

Pour bien des producteurs, la filtration de l'eau d'érable est un bon moyen d'accroître la qualité du sirop d'érable au point de hausser de un niveau sa classe de couleur. La filtration n'a pas autant d'influence sur le goût. Il faudrait que des études viennent déterminer dans quelle mesure la filtration de l'eau d'érable a un effet significatif sur le goût du sirop.

Tous les acériculteurs devraient planifier soigneusement les besoins de leur exploitation en système de filtration. Le nombre et le type de filtres utilisés dépendent des préférences du producteur et de la façon dont l'eau d'érable est acheminée des arbres à l'évaporateur.

La filtration ne purifie pas entièrement l'eau d'érable. Elle n'enlève pas tous les microorganismes, mais elle maîtrise efficacement la prolifération microbienne en débarrassant l'eau d'érable des débris. Il existe des types de filtres qui peuvent retenir certains microorganismes. Ceux qui restent dans l'eau d'érable après la filtration ne sont pas dangereux, puisqu'ils sont détruits lors du « bouillage ».

Combiner la filtration de l'eau d'érable à d'autres mesures préventives pour maîtriser ou réduire l'activité microbienne dans l'eau d'érable. Par exemple, entailler de manière hygiénique, soigner l'installation et l'entretien de la tubulure, garder l'eau d'érable au frais dans l'érablière et les réservoirs d'emmagasinage, faire bouillir l'eau d'érable tout de suite après la coulée, garder couverts en permanence les seaux ainsi que les réservoirs de récolte et d'emmagasinage, utiliser des lampes ultraviolettes pour détruire les bactéries par irradiation et nettoyer et assainir convenablement le matériel utilisé dans le système de transfert de l'eau d'érable.

La fabrication de produits de l'érable de la meilleure qualité qui soit se traduit par une amélioration du rendement financier et de la satisfaction de la clientèle, deux objectifs importants pour tout acériculteur.

Remerciements

L'auteur tient à remercier Clarence Coons, consultant en agroforesterie, de son aide dans la préparation de la présente fiche technique. Il remercie également de leur apport, les producteurs acéricoles et autres qui ont révisé le projet de manuscrit ainsi que le North American Maple Council et la Forêt modèle de l'Est de l'Ontario.

La présente fiche technique a été rédigée par **Dave Chapeskie,** spécialiste de l'Agroforesterie, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Centre de ressources de Kemptville.

Centre d'information agricole
1 877 424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 05-031)

Ontario

0121010050 32